

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                                              |
|------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 34500                                        |
| <b>Nombre</b>          | Fisiología del ejercicio físico y el deporte |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                                        |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 4.5                                          |
| <b>Curso académico</b> | 2023 - 2024                                  |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>        | <b>Centro</b>                      | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|--------------------------|------------------------------------|--------------|----------------------|
| 1204 - Grado de Medicina | Facultad de Medicina y Odontología | 3            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>        | <b>Materia</b> | <b>Caracter</b> |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| 1204 - Grado de Medicina | 18 - Optativas | Optativa        |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>            | <b>Departamento</b> |
|--------------------------|---------------------|
| GOMEZ CABRERA, M. CARMEN | 190 - Fisiología    |

**RESUMEN**

La Fisiología del ejercicio es la ciencia que estudia el funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo humano durante el ejercicio físico, desde el nivel molecular y celular hasta el nivel integral de la persona, la interrelación existente entre ellos y con el medio externo, así como los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización del ejercicio físico. Además, abarca el estudio de las modificaciones tanto estructurales como funcionales que la práctica crónica de ejercicio, o entrenamiento físico, ocasiona.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS****Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.



## Otros tipos de requisitos

## COMPETENCIAS

### 1204 - Grado de Medicina

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- Organizar y planificar adecuadamente la carga de trabajo y el tiempo en las actividades profesionales.
- Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Capacidad para comunicarse con colectivos profesionales de otras áreas.
- Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad.
- Considerar la ética como valor primordial en la práctica profesional.
- Tener capacidad de trabajar en un contexto internacional.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura los estudiantes han debido:

- Adquirir las habilidades necesarias para la prescripción de ejercicio físico en distintas poblaciones.
- Adquirir habilidades para el desarrollo de pruebas de valoración funcional.
- Saber confeccionar programas de entrenamiento deportivo aplicados a distintas patologías y sectores poblacionales.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



## **0. TEORÍA**

### **1. Introducción a la Fisiología del ejercicio físico y el deporte.**

Concepto de Fisiología. División de la Fisiología. Breve reseña histórica de la Fisiología. Plan docente: programa de clases teóricas, prácticas y seminarios. Evaluación de los estudiantes. Conceptos generales de actividad física, ejercicio físico, deporte. Clasificación del ejercicio físico.

### **2. Antropometría. Composición corporal. Somatotipo.**

Introducción. Compartimentos del organismo humano. Composición del cuerpo humano. Cambios en la composición corporal del cuerpo humano. Principales técnicas para determinar la composición corporal. Cálculo de la densidad corporal, del peso graso, del peso óseo, peso muscular, del peso residual y del peso magro. Peso ideal y peso deseable. Somatotipo Concepto. Concepto de endomorfia, ectomorfia y endomorfia. Cálculo de endomorfia, ectomorfia y endomorfia. Somatocarta. Valores antropométricos de referencias de centros españoles.

### **3. Fibras musculares esqueléticas.**

Características fisiológicas de cada una de ellas. Plasticidad de las fibras musculares esqueléticas. Fatiga muscular: concepto, clasificación. Causas de la fatiga muscular. Tipos de contracciones musculares. Circulación muscular: su regulación. Fuerza muscular: factores que la modifican. Hipertrofia e hiperplasia muscular: efectos del entrenamiento sobre el músculo, efectos hormonales sobre las fibras musculares, efectos de la dieta sobre el músculo, efectos del desentrenamiento. Regeneración muscular. Fatiga: clases y causas de la fatiga muscular. Sobreentrenamiento.

### **4. Respuestas y adaptaciones hormonales al ejercicio.**

Influencias del SNC sobre la secreción hormonal y cambios producidos por el ejercicio físico. Respuesta simpato-adrenal en el ejercicio físico. Hormonas generalidades. Factores que afectan a las acciones fisiológicas de las hormonas durante el ejercicio físico. Efectos fisiológicos, variaciones en las concentraciones plasmáticas producidas por el ejercicio y el entrenamiento de las hormonas de mayor interés: hormona antidiurética (ADH), insulina y glucagón, catecolaminas, hormona de crecimiento, hormonas esteroides, eritropoyetina y endorfinas.

### **5. Respuestas y adaptaciones hematológicas al ejercicio y el deporte.**

Introducción. Modificaciones plasmáticas: del volumen plasmático, de las concentraciones iónica, de la osmolaridad, concentración hormonal, de la concentración enzimas. Modificaciones eritrocitarias. Modificaciones sanguíneas. Del volumen sanguíneo, del hematócrito, de la viscosidad sanguínea. Modificaciones de la hemostasia: de la agregación plaquetaria, de la coagulación sanguínea y fibrinolisis. Modificaciones del sistema inmunitario.



## **6. Respuestas y adaptaciones respiratorias al ejercicio y al deporte.**

Introducción. Significado biológico. Respuestas respiratorias al ejercicio, mecanismos de la adaptación respiratoria: estímulos, cambios en la frecuencia respiratoria, en el volumen corriente, el volumen del espacio muerto, en la ventilación pulmonar, en el trabajo ventilatorio. Modificación de la composición del aire alveolar durante el ejercicio: variaciones de las presiones parciales de los gases, modificación de la difusión alvéolo-sangre. Modificación del intercambio de gases en los tejidos: deuda y déficit de O<sub>2</sub>, variaciones en el transporte de CO<sub>2</sub>, factores que lo modifican. Consumo de oxígeno y máximo consumo de oxígeno: conceptos, valores, métodos de medición y factores que los modifican. Regulación de la ventilación pulmonar durante el ejercicio.

## **7. Respuestas y adaptaciones cardiovasculares al ejercicio físico y al deporte (I)**

Introducción. Principales factores responsables las respuestas cardiovasculares al ejercicio físico, duración e intensidad de la respuesta. Modificación de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio. Frecuencia cardíaca máxima. Modificación del volumen sistólico durante el ejercicio. Modificación del gasto cardíaco durante el ejercicio. Adaptación producida por el entrenamiento de resistencia. Resumen de las modificaciones y adaptaciones cardíacas producidas por el ejercicio físico y el entrenamiento.

## **8. Regulación del metabolismo hidroelectrolítico durante el ejercicio.**

Regulación del equilibrio hídrico. Pérdidas de agua y electrolitos durante el ejercicio. Localización. Cuantía. Equilibrio de agua durante el ejercicio. Equilibrio osmótico y movimiento de líquidos entre los espacios extra e intracelular durante el ejercicio. Deshidratación y rendimiento deportivo. Ingesta de agua de mar. Reposición de líquidos y electrolitos durante el ejercicio.

## **9. Regulación equilibrio ácido-base durante el ejercicio físico.**

Causas de las alteraciones del equilibrio ácido-base durante el ejercicio. Producción de hidrogeniones durante el ejercicio. Ácido láctico y acidosis. Balance ácido-base durante el ejercicio. Capacidad tampón y su modificación con el entrenamiento.

## **10. Regulación de la temperatura corporal durante el ejercicio físico.**

Causas de las alteraciones del equilibrio térmico durante el ejercicio. Anomalías de la regulación térmica durante el ejercicio. Balance calorífico durante el ejercicio. Medición de la temperatura durante el ejercicio. Cambios térmicos durante el ejercicio. El ejercicio en ambientes cálidos. Aclimatación al calor. Pérdida de aclimatación. El ejercicio en ambientes fríos. Aclimatación al frío.



### **11. Interacción de los sistemas energéticos durante el ejercicio físico.**

Interrelaciones tisulares durante el ejercicio físico. Secuencia temporal de la utilización de sustratos y vías energéticas. Utilización muscular de sustratos durante: ejercicio físico moderado, muy pesado, extenuante. Producción y utilización de lactato en reposo y durante el ejercicio: efectos de la acumulación de lactato.

### **12. Gasto energético humano durante el ejercicio físico.**

Conceptos generales de bioenergética. Metabolismo celular y metabolismo energético. Cocientes respiratorios: de glúcidos, lípidos y proteínas, factores que afectan el cociente respiratorio. Balance energético. Metabolismo basal: Concepto, métodos de medida, valores normales, formas de expresarlo, factores de lo modifican. Gasto energético durante la actividad física: Concepto, métodos de medida, valores en diferentes actividades física, factores de lo modifican. Gasto energético en la actividad física. Clasificación de la actividad física por el gasto energético. Cálculo del gasto energético diario mediante: la relación frecuencia cardiaca/  $\text{VO}_2$ , tablas ocupacionales. Gasto energético en deportistas de competición. Gasto energético durante fútbol, baloncesto, la marcha, el jogging, la carrera y la natación.

### **13. Valoración funcional**

Conceptos y principios generales. Utilidad. Bases metodológicas: características de la valoración funcional. Métodos para la valoración funcional básica: historia clínico-deportiva: valoración de los aparatos y sistemas, valoración de las funciones: metabólica, respiratoria, cardiovascular, marcha y sensibilidad. Evaluación de las potencias y capacidades aeróbicas y anaeróbicas. Valoración de las cualidades o capacidades físicas: valoración de las potencias y capacidades energéticas. Métodos para la valoración funcional del deportista.

### **14. Ejercicio físico en niños.**

Características fisiológicas del niño. Crecimiento y maduración del deportista. Desarrollo de la fuerza muscular durante la infancia. Desarrollo de la potencia anaeróbica y resistencia muscular local. Respuestas cardiorrespiratorias y metabólicas al ejercicio. Detección de talentos deportivos.

### **15. Ejercicio físico en la edad avanzada**

El proceso de envejecimiento. Cambios fisiológicos con la edad. El ejercicio físico durante la edad avanzada.



### **16. Biología molecular: una visión nueva para la fisiología del ejercicio.**

El genoma humano. Síntesis de proteínas. Nuevos horizontes en la biología molecular. Investigación sobre el desempeño humano.

### **17. Fisiología del ejercicio clínico para rehabilitación cardiovascular, pulmonar y por cáncer.**

Aplicaciones clínicas de la fisiología del ejercicio a distintas enfermedades y trastornos. Prescripción de actividad física.

### **18. PRÁCTICAS**

#### **PRÁCTICAS EN LABORATORIO**

1. Frecuencia cardíaca submáxima, máxima y de reserva.
2. Valoración de las modificaciones respiratorias durante el ejercicio.
3. Pruebas de laboratorio para evaluar la forma física (VO<sub>2</sub>máx).
4. Pruebas de campo para evaluar la forma física.
5. Alimentación, nutrición y dietética del deportista.

#### **SEMINARIOS**

1. Programación del entrenamiento para sujetos normales.
2. Beneficios e inconvenientes del ejercicio físico y el deporte.
3. Biología molecular aplicada al deporte.
4. Ayudas ergogénicas y dopaje en el ejercicio físico.
5. La célula satélite como célula madre. Perspectivas de futuro.
6. Ejercicio físico en poblaciones especiales (niños, ancianos, mujeres embarazadas, etc.).
7. Aplicación clínica de la fisiología del ejercicio en: rehabilitación cardíaca, enfermedades pulmonares, patología renal, enfermedades y trastornos cognitivos y emocionales.
8. El ejercicio físico actúa como un fármaco. Beneficios farmacológicos del ejercicio físico.
9. Ejercicio físico y estrés oxidativo.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                         | 19,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                 | 12,00         | 100          |
| Seminarios                               | 10,00         | 100          |
| Tutorías regladas                        | 4,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo         | 11,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales     | 15,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo               | 28,50         | 0            |
| Lecturas de material complementario      | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación | 7,00          | 0            |
| Resolución de cuestionarios on-line      | 1,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>112,50</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- **Clases teóricas.** Cada lección magistral tendrá una duración de 1 hora en la que el profesor expondrá el tema. Se promoverá la máxima participación de los alumnos mediante preguntas durante el desarrollo de la clase.

- Clases de **prácticas en laboratorio.** Las prácticas se realizarán en grupos reducidos. Cada sesión práctica tendrá una duración de 2 horas. Tras una breve exposición teórica, por parte del profesor, en la que se explicará el fundamento de la práctica, los alumnos la desarrollarán por grupos. Las clases prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio del Departamento de Fisiología.

- Clases prácticas de **seminarios.** Los alumnos serán divididos en grupos reducidos y se les asignará un tema relacionado con la asignatura, que deberán trabajar y exponer en clase. Los temas de seminario se seleccionarán entre el listado propuesto en el apartado 6 de la presente guía.

Se incorporará la perspectiva de género y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a la docencia, siempre que sea posible.

**EVALUACIÓN**

**Evaluación teórica: 60% de la calificación final.** Se realizará mediante prueba escrita que versará sobre los contenidos del programa teórico y tendrá como objetivo evaluar la adquisición de conocimientos. La prueba constará de 40 preguntas tipo test con cuatro opciones de respuesta. Por cada 3 preguntas contestadas erróneamente se restará 1 de las acertadas.



**Evaluación práctica: 40% de la calificación final.** Se realizará mediante la evaluación de la participación y asistencia a las prácticas (20%), así como la elaboración y exposición del seminario (20%). De la presentación se valorarán: aspectos estéticos, aspectos estructurales, aspectos de contenido, actualidad y calidad de la exposición.

Para aprobar la asignatura es preciso aprobar cada una de sus partes: teoría y práctica.

Es requisito para acceder al adelanto de convocatoria de esta asignatura que el estudiante haya cursado la totalidad de sus prácticas.

La asistencia a prácticas es obligatoria. La no asistencia injustificada a más de un 20% de las mismas supondrá la imposibilidad de aprobar la asignatura.

Se recuerda a los alumnos la importancia de realizar las encuestas de evaluación a todo el profesorado de las asignaturas del grado.

## REFERENCIAS

### Básicas

- López-Chicharro J, Fernández-Vaquero A (2022). Fisiología del Ejercicio. 4ª ed. Panamericana.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2015). Fisiología del Ejercicio. Nutrición, rendimiento y salud. 8ª edición. Wolters Kluwer.
- Recursos-e Salut: ClínicaKey Student. Elsevier (Scopus, ScienceDirect).  
[uv-es.libguides.com/RecursosSalut/BibliotecaSalut](http://uv-es.libguides.com/RecursosSalut/BibliotecaSalut)

### Complementarias

- Guyton AC, Hall JE (2021). Tratado de Fisiología Médica. 14ª ed. Madrid. Ed. Elsevier.
- Segura Cardona R (1987). Prácticas de Fisiología. 1ª ed. Barcelona. Ediciones científicas y técnicas, Masson-Salvat.
- Fox SI (2022). Fisiología Humana. 15ª ed. Madrid. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U.